

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **11-294345**

(43)Date of publication of application : **26.10.1999**

(51)Int.Cl. **F04B 53/08**

**F04B 53/00**

**F04C 15/00**

**F04D 13/06**

(21)Application number : **10-095953**

(71)Applicant : **SHIBAURA MECHATRONICS  
CORP**

(22)Date of filing : **08.04.1998**

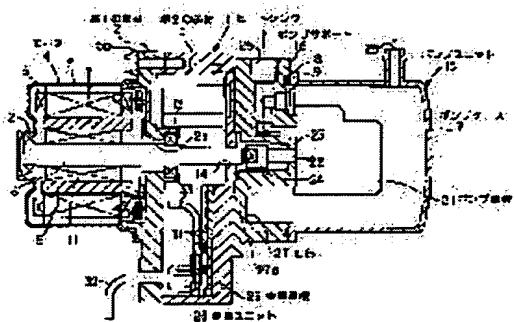
(72)Inventor : **KAKIZAKI TAKASHI**

## (54) PUMP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a pump device which can cool an integrated control unit efficiently.

SOLUTION: In a pump device to circulate an oil, a heat sink 1 formed in a hollow form; a motor 4 provided at one side of the heat sink 1; a pump unit 15 provided at the other side of the heat sink 1, and circulating the oil being driven by the motor 4; and a control unit 28 provided by jointing to the inner surface of the other side where the pump unit of the heat sink is connected, and to control the drive of the motor; are furnished.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.11.2003

[Date of sending the examiner's decision of  
rejection]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-294345

(43)公開日 平成11年(1999)10月26日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
F 0 4 B 53/08  
53/00  
F 0 4 C 15/00  
F 0 4 D 13/06

識別記号

F I

F 0 4 B 21/00

E

F 0 4 C 15/00

L

F 0 4 D 13/06

Z

F 0 4 B 21/00

V

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-95953

(22)出願日 平成10年(1998)4月8日

(71)出願人 000002428

芝浦メカトロニクス株式会社

神奈川県横浜市栄区笠間町1000番地1

(72)発明者 蛸崎 隆

福井県小浜市駅前町13番10号 株式会社芝

浦製作所小浜工場内

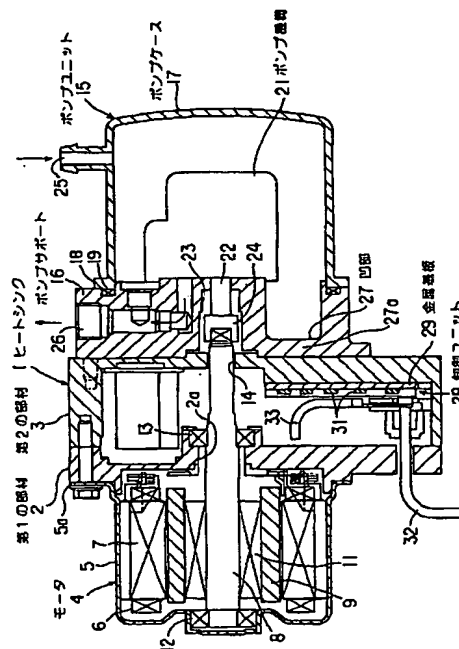
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54)【発明の名称】 ポンプ装置

(57)【要約】

【課題】 この発明は一体化された制御ユニットを効率よく冷却することができるポンプ装置を提供することにある。

【解決手段】 オイルを循環させるためのポンプ装置において、中空状に形成されたヒートシンク1と、このヒートシンクの一侧に設けられたモータ4と、上記ヒートシンクの他側に設けられ上記モータによって駆動されることにより上記オイルを循環させるポンプユニット15と、上記ヒートシンクの上記ポンプユニットが接続された他側内面に接合配設され上記モータの駆動を制御する制御ユニット28とを具備したことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 オイルを循環させるためのポンプ装置において、

中空状に形成されたヒートシンクと、

このヒートシンクの一側に設けられたモータと、

上記ヒートシンクの他側に設けられ上記モータによって駆動されることで上記オイルを循環させるポンプユニットと、

上記ヒートシンクの上記ポンプユニットが設けられた他側内面に接合配設され上記モータの駆動を制御する制御ユニットとを具備したことを特徴とするポンプ装置。

【請求項 2】 上記ポンプユニットは、上記シートシンクの他側に一側面が接合固定されるポンプサポートと、このポンプサポートの他側面に設けられたポンプケースと、このポンプケースに内蔵され上記モータによって駆動されることで上記ポンプケース内に上記オイルを導入するとともに加圧して吐出させるポンプ機構とを有し、上記ポンプサポートの一部には、上記ポンプケース内を循環するオイルを上記ヒートシンクの他側に近づける凹部が形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のポンプ装置。

【請求項 3】 上記制御ユニットは、熱伝導性を備えた金属製の基板に電子部品が実装されてなることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載のポンプ装置。

【請求項 4】 上記ヒートシンクは、上記モータが取付けられる第 1 の部材と、上記ポンプユニットが取付けられる第 2 の部材とが接合固定されてなることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載のポンプ装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明はとくに自動車のパワーステアリング用に好適するポンプ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車にパワーステアリング装置が採用されている場合、そのパワーステアリング装置を駆動するためにポンプ装置が必要となる。ポンプ装置はポンプユニットと、このポンプユニットを駆動するためのモータとから構成されている。このモータは制御ユニット（ECU）によって駆動が制御されるようになっている。

【0003】ところで、自動車に用いられるポンプ装置の場合、自動車用のバッテリーは通常 12V と低電圧なため、出力を上げるためには高電流を流さなければならないから、バッテリー電源を制御するためにパワーモジュール制御（PWM 制御）が行われる。

【0004】その結果、高電流をスイッチングするためのスイッチングロスにより上記 ECU の制御部（電子部品）は高温度になるから、上記 ECU のケースは冷却性をもつ構造又は過渡的な高負荷に対して蓄熱できるヒ-

トシンク構造が要求される。

【0005】上記 ECU に内蔵される電子部品は高温度にさらされることをきらうため、設置環境は高温度にならない場所に制限されていた。パワーステアリング装置に用いられる上記ポンプ装置は自動車のエンジンルームに設置される。エンジンルームは約 -30 ~ 140℃ の範囲で温度変化するばかりか、ポンプ装置のモータ自体も発熱する。

【0006】そのため、上記 ECU は、通常、上記ポンプ装置と別体化して温度環境が適した場所に設置し、上記ポンプ装置とハーネスで接続してそのポンプ装置のモータの駆動を制御するようにしていた。

【0007】しかしながら、そのような構造によると、上記ハーネスにノイズが乗り、そのノイズによって上記 ECU が誤動作するという虞があるばかりか、別々に設置するために設置空間を確保することが困難となったり、上記 ECU を収容するためのケースが必要となったり、さらには ECU とポンプ装置とを接続するためのハーネスが必要となるなどのことによって部品点数の増大によるコストアップを招くということがある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】このように、自動車のエンジンルームにポンプ装置を設ける場合、このポンプ装置を制御するための制御ユニットを、ポンプ装置と別体化し、その制御ユニットに適した温度環境の場所に設置するようにしていた。そのため、制御ユニットを設置するためのスペースを確保したり、専用の収容ケースを用意しなければならないなどのことがあるばかりか、制御ユニットとポンプ装置とをハーネスで接続しなければならないから、そのハーネスにノイズが乗り、ポンプ装置の誤動作を招く虞がある。

【0009】この発明は、制御ユニットをポンプ装置と一体化しても、この制御ユニットが所定以上に温度上昇することがないようにしたポンプ装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明は、オイルを循環させるためのポンプ装置において、中空状に形成されたヒートシンクと、このヒートシンクの一側に設けられたモータと、上記ヒートシンクの他側に設けられ上記モータによって駆動されることで上記オイルを循環させるポンプユニットと、上記ヒートシンクの上記ポンプユニットが設けられた他側内面に接合配設され上記モータの駆動を制御する制御ユニットとを具備したことを特徴とする。

【0011】請求項 2 の発明は、請求項 1 の発明において、上記ポンプユニットは、上記シートシンクの他側に一側面が接合固定されるポンプサポートと、このポンプサポートの他側面に設けられたポンプケースと、このポンプケースに内蔵され上記モータによって駆動されるこ

とて上記ポンプケース内に上記オイルを導入するとともに加圧して吐出させるポンプ機構とを有し、上記ポンプサポートの一部には、上記ポンプケース内を循環するオイルを上記ヒートシンクの他側に近づける凹部が形成されていることを特徴とする。

【0012】請求項3の発明は、請求項1又は請求項2の発明において、上記制御ユニットは、熱伝導性を備えた金属製の基板に電子部品が実装されてなることを特徴とする。

【0013】請求項4の発明は、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の発明において、上記ヒートシンクは、上記モータが取付けられる第1の部材と、上記ポンプユニットが取付けられる第2の部材とが接合固定されてなることを特徴とする。

【0014】請求項1の発明によれば、中空状のヒートシンクを介してモータとポンプユニットを一体化するとともに上記ヒートシンク内の上記ポンプユニット側の内面に制御ユニットを接合配設するようにしたことで、この制御ユニットはヒートシンクを介して上記ポンプユニットにより循環されるオイルによって冷却されるから、温度上昇が抑制される。

【0015】請求項2の発明によれば、ポンプユニットのポンプサポートに、ポンプケース内のオイルをヒートシンクに近付けて循環させる凹部を形成したことで、上記ヒートシンクを介しての上記制御ユニットの冷却を効率よく行うことができる。

【0016】請求項3の発明によれば、制御ユニットの電子部品が実装される基板を熱伝導性を備えた金属製としたことで、この制御ユニットの冷却効果を高めることができる。

【0017】請求項4の発明によれば、ヒートシンクを、モータが接続される第1の部材と、ポンプユニットが接続される第2の部材とから構成したことで、上記ヒートシンクの体積が増加して蓄熱作用が大きくなるから、制御ユニットが過渡的な負荷によるモータの熱で温度上昇するのを抑制することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、この発明の一実施の形態を図面を参照して説明する。図1に示すこの発明のポンプ装置は中空状のヒートシンク1を備えている。このヒートシンク1はアルミニウムなどの熱伝導性に優れた材料によって形成された平板状の第1の部材2と、一側面が開放した容器状に形成されその一側面に上記第1の部材2が接合固定された、アルミニウムなどの熱伝導性に優れた材料によって形成された第2の部材3とからなる。

【0019】上記第1の部材2の外面にはモータ4が取付けられている。このモータ4はモータフレーム5を有する。このモータフレーム5にはフランジ5aが形成され、このフランジ5aが上記第1の部材2に接合固定されている。

【0020】上記モータフレーム5の内部にはコイル6が巻装された環状のステータ7が収容保持され、このステータ7内には回転軸8を有するとともに外周面に永久磁石9が取着されたロータ11が回転自在に収容されている。

【0021】上記回転軸8の一端部は上記モータフレーム5内に設けられた第1の軸受12に回転自在に保持され、中途部は上記第1の部材2に形成された通孔2aに設けられた第2の軸受13に回転自在に支持されている。上記回転軸8の他端部は上記第2の部材3に形成された通孔14からヒートシンク1の外部に突出している。

【0022】上記ヒートシンク1の第2の部材3の外面にはポンプユニット15が設けられている。このポンプユニット15は、アルミニウムなどの熱伝導性に優れた材料によって形成され上記第2の部材3の外面に一側面を接合させて固定されたポンプサポート16を有する。このポンプサポート16の他側面にはポンプケース17がそのフランジ18をバックリング19を介して液密に接合させて固定されている。

【0023】上記ポンプケース17内には、ポンプ機構21が上記ポンプサポート16の他側面に液密に接合して設けられている。このポンプ機構21は駆動軸22によって駆動されるようになっており、この駆動軸22は上記ポンプサポート16に厚さ方向に貫通して形成された通孔23内に突出している。

【0024】上記第2の部材3に形成された通孔14からヒートシンク1の外部に突出した上記回転軸8の他端部は上記ポンプサポート16の通孔23に挿通され、ここで上記駆動軸22とカップリング24によって連結されている。したがって、上記ポンプ機構21は上記モータ4の回転軸8によって駆動されるようになっている。

【0025】上記ポンプケース17には吸引管25が設けられ、上記ポンプサポート16には上記ポンプ機構21の図示しない吐出口に一端を連通させた排出路26が形成されている。

【0026】上記吸引管25と排出路26は図示しない自動車のステアリング装置に配管接続され、上記ポンプ機構21が作動することでオイルを上記ステアリング装置をポンプユニット15との間で循環するようになっていく。

【0027】上記ポンプサポート16の上記ポンプケース17内に位置する他側面には、凹部27が形成され、この凹部27によって上記ポンプサポート16の一部を他の部分に比べて十分に薄い、薄肉部27aに形成している。それによって、この薄肉部27aがポンプケース17内を循環するオイルとヒートシンク1との熱交換効率を高めることができるようになっている。

【0028】上記ヒートシンク1の内部で、外面上記ポンプサポート16が接合された上記第2の部材3の内

面には上記モータ 4 の駆動を制御するために制御ユニット 28 が設けられている。この制御ユニット 28 は、上記第 2 の部材 3 の内面に接合固定された基板 29 と、この基板 29 に実装されたパワーモジュール制御用の電子部品 31 とからなる。上記基板 29 は熱伝導性に優れたアルミニウムなどの金属によって形成され、上記ヒートシンク 1 との熱交換を効率よく行うことができるようになってい

【0029】なお、上記制御ユニット 28 には図示しない車載用バッテリーに接続された給電用ハーネス 32 と、パワーモジュール制御された電流を上記モータ 4 へ出力する出力用ハーネス 33 とが接続されている。

【0030】上記構成のポンプ装置によれば、モータ 4 を作動させ、ポンプユニット 15 のポンプ機構 21 を駆動してパワーステアリング装置を作動させるためのオイルを循環させると、ポンプケース 17 内に流入するオイルは、ステアリング装置およびこのステアリング装置と吸引管 25 を接続した図示しない配管を流れてくることで冷却される。冷却されたオイルはポンプサポート 16 を介してヒートシンク 1 を冷却する。

【0031】したがって、制御ユニット 28 の電子部品 31 がバッテリーからの電源をパワーモジュール制御することで発熱しても、上記制御ユニット 28 はオイルによって冷却されたヒートシンク 1 と熱交換して冷却されるため、その温度以上が抑制されることになる。

【0032】上記制御ユニット 28 の基板 29 は、熱伝導性の良好な金属材料によって形成されている。そのため、制御ユニット 28 の基板 29 とヒートシンク 1 との間の熱交換が効率よく行われることになるから、そのことによって上記制御ユニット 28 の温度上昇が抑制されることになる。

【0033】さらに、ポンプユニット 15 のポンプサポート 16 には凹部 27 が形成され、この凹部 27 によって上記ポンプサポート 16 に薄肉部 27a を形成することで、ポンプケース 17 内を循環するオイルとヒートシンク 1 との熱交換効率を向上させるようにしているから、上記ヒートシンク 1 による上記制御ユニット 28 の冷却効率を向上させることができる。

【0034】上記ヒートシンク 1 を第 1 の部材 2 と第 2 の部材 3 とによって中空状に形成し、その内部に制御ユニット 28 を設けるようにしたことで、この制御ユニット 28 が外気、とくにポンプ装置が設置されるエンジンルーム内に温度影響を受けにくいばかりか、モータ 4 を第 1 の部材 2 に接合させて取付けたことで、このモータ 4 も上記ヒートシンク 1 によって冷却されるため、モータ 4 の熱により制御ユニット 28 が温度上昇するの

【0035】実験によると、制御ユニット 28 をオイルによって冷却しないでモータ 4 を駆動した場合、その基板 29 の温度は 135℃ に上昇したが、この発明のよう

にオイルを循環させたところ、基板 29 の温度上昇は 120℃ に抑制されることが確認された。

【0036】この発明は上記一実施の形態に限定されず、変形可能であり、たとえばヒートシンクの構造は第 1 の部材と第 2 の部材とを接合させて形成したが、第 1 の部材を用いずに、第 2 の部材だけとし、その開放した側面にモータのフレームのフランジを接合固定するようにしてもよい。

【0037】

10 【発明の効果】請求項 1 の発明によれば、中空状のヒートシンクを介してモータとポンプユニットを一体化するとともに上記ヒートシンク内の上記ポンプユニット側の内面に制御ユニットを設けるようにした。

【0038】そのため、制御ユニットはヒートシンクを介して上記ポンプユニットにより循環されるオイルによって冷却されるから、所定以上に温度上昇するのを防止できる。

20 【0039】また、モータと制御ユニットを、この制御ユニットの温度上昇を抑制して一体化できたことで、上記制御ユニットの誤動作の防止や部品点数の減少によるコストダウンなどを図ることができる。

【0040】請求項 2 の発明によれば、ポンプユニットのポンプサポートに、ポンプケース内のオイルをヒートシンクに近付けて循環させる凹部を形成した。そのため、上記ヒートシンクを介しての上記制御ユニットの冷却を効率よく行うことができる。

30 【0041】請求項 3 の発明によれば、制御ユニットの電子部品が実装される基板を熱伝導性を備えた金属製としたから、この制御ユニットの冷却効果を高めることができる。

【0042】請求項 4 の発明によれば、ヒートシンクを、モータが接続される第 1 の部材と、ポンプユニットが接続される第 2 の部材とから構成し、第 1 の部材にモータを取付けるようにした。

【0043】そのため、上記ヒートシンクの体積が増加して蓄熱量が大きくなるから、制御ユニットが過渡的な負荷によるモータの熱で温度上昇するのを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

40 【図 1】この発明の一実施の形態のポンプ装置を示す断面図。

【符号の説明】

1…ヒートシンク

2…第 1 の部材

3…第 2 の部材

4…モータ

15…ポンプユニット

16…ポンプサポート

17…ポンプケース

50 21…ポンプ機構

(5)

特開平11-294345  
8

27...凹部  
28...制御ユニット

\* 29...金属基板  
\* 31...電子部品

【図1】

